

Translation of Claim 1 of JU-B 07-22898

Title of the invention: POP NOISE PREVENTION CIRCUIT

Applicant: Sanyo Electric Co., Ltd.

Application No.: Japanese Utility Model Application No.

01-131800

Filing Date: November 13, 1989

Publication Date: July 15, 1991

Claim 1

A pop noise prevention circuit used for an amplification circuit comprising;

an amplifier;

a differential amplifier located at a latter stage than that of the amplifier; and

a power source applying a power to each of the amplifier and the differential amplifier,

said pop noise prevention circuit being characterized by comprising:

a switching circuit configured to allow an actuating current source for the differential amplifier to achieve an operative state when an ON/OFF switch is turned on and to allow the actuating current source to achieve a non-operative state when the ON/OFF switch is turned off, wherein the switching circuit is connected with the actuating current source;

a first delay circuit configured to delay achievement of the operative state of the actuating current circuit by a first predetermined time according to the operation of the switching circuit caused by turn-on of the ON/OFF switch, wherein the first delay circuit is connected with the actuating current source; and

a second delay circuit configured to delay achievement

of the non-operative state of the actuating current circuit by a second predetermined time according to the operation of the switching circuit caused by turn-off of the ON/OFF switch, wherein the second delay circuit is connected with the power source,

wherein when the ON/OFF switch is turned on, the differential amplifier is operated after the amplifier is stably operated, and when the ON/OFF switch is turned off, the operation of the amplifier is stopped after the operation of the differential amplifier is stopped, to prevent generation of pop noise from output of the differential amplifier.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案公報 (Y 2)

(11) 実用新案出願公告番号

実公平7-22898

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)5月24日

(51) Int. Cl.⁴

H 0 3 F 1/00

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7350-5 J

請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 実願平1-131800

(22) 出願日 平成1年(1989)11月13日

(65) 公開番号 実開平3-70412

(43) 公開日 平成3年(1991)7月16日

(71) 出願人 999999999

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 考案者 藤沢 雅憲

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

(72) 考案者 小島 弘

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

審査官 東森 秀朋

(54) 【考案の名称】 ポップ音防止回路

1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】増幅器と、該増幅器の後段の差動増幅器とを有し、前記増幅器と前記差動増幅器との電源が共通とされた増幅回路において、電源をオンオフするための電源スイッチのオンに基づいて前記差動増幅器の動作電流源を動作可能な状態とし、且つ、前記電源スイッチのオフに基づいて前記動作電流源を非動作状態とすべく、前記動作電流源に接続されたスイッチング回路と、

前記電源スイッチのオン時、前記スイッチング回路の動作に基づいて前記動作電流源を第1の所定時間遅延させて動作状態とすべく、前記動作電流源に接続された第1の遅延回路と、

前記電源スイッチのオフ時、前記スイッチング回路の動作に基づいて前記動作電流源を第2の所定時間遅延させ

10

2

て非動作状態とすべく、前記電源に接続された第2の遅延回路と、を備え、

前記電源スイッチのオン時、前記増幅器を安定動作させた後に前記差動増幅器を動作させ、前記電源スイッチのオフ時、前記差動増幅器の動作を停止させた後に前記増幅器の動作を停止させ、前記差動増幅器の出力からポップ音が発生するのを防止したことを特徴とするポップ音防止回路。

【請求項2】前記第1の所定時間は、前記増幅器を安定動作させた後に前記差動増幅器を動作させるのに要する時間であり、前記第2の所定時間は、前記増幅器の動作を停止させる以前に前記差動増幅器の動作を停止させるのに要する時間であることを特徴とする請求項(1)記載のポップ音防止回路。

【請求項3】前記第1及び第2の遅延回路は、コンデン

サであることを特徴とする請求項(1)記載のポップ音防止回路。

【考案の詳細な説明】

(イ) 産業上の利用分野

本考案は、電源のオンオフ時に発生するポップ音を防止するポップ音防止回路に関するものである。

(ロ) 従来の技術

一般に、前段の増幅器の増幅出力を後段の増幅器で増幅する、電源が共通とされた2段の増幅器において、電源が過渡状態となると、2段の増幅器が不安定な状態となり、前段の増幅器の出力ノイズが後段の増幅器によって更に増幅され、所謂ポップ音が発生してしまうことになる。そこで、従来から、ポップ音が発生しない様に、電源のオン時の過渡状態においては、前段の増幅器がオンした後に後段の増幅器をオンし、また電源のオフ時の過渡状態においては、後段の増幅器をオフしてから前段の増幅器をオフする工夫がなされている。具体的には、コンデンサの充放電に基づく遅延を利用することによって、2段の増幅器のオンオフタイミングを制御し、これによって、ポップ音の発生を防止していた。

(ハ) 考案が解決しようとする課題

コンデンサを使用することによって、2段の増幅器からポップ音が発生するのを防止する場合、前記コンデンサの容量は、数百 μ F程度に設定されていた。そこで、前記コンデンサを使用したポップ音防止回路を、携帯用ヘッドホンステレオ等の小型機器に使用する場合、前記コンデンサの大きさが支障となつて、前記小型機器を更に小型軽量化することが困難となる問題点があった。

(ニ) 課題を解決するための手段

本考案は、前記問題点を解決する為になされたものであり、増幅器と、該増幅器の後段の差動増幅器とを有し、前記増幅器と前記差動増幅器との電源が共通とされた増幅回路において、電源をオンオフするための電源スイッチのオンに基づいて前記差動増幅器の動作電流源を動作可能な状態とし、且つ、前記電源スイッチのオフに基づいて前記動作電流源を非動作状態とすべく、前記動作電流源に接続されたスイッチング回路と、前記電源スイッチのオン時、前記スイッチング回路の動作に基づいて前記動作電流源を第1の所定時間遅延させて動作状態とすべく、前記動作電流源に接続された第1の遅延回路と、前記電源スイッチのオフ時、前記スイッチング回路の動作に基づいて前記動作電流源を第2の所定時間遅延させて非動作状態とすべく、前記電源に接続された第2の遅延回路と、を備え、前記電源スイッチのオン時、前記増幅器を安定動作させた後に前記差動増幅器を動作させ、前記電源スイッチのオフ時、前記差動増幅器の動作を停止させた後に前記増幅器の動作を停止させ、前記差動増幅器の出力からポップ音が発生するのを防止したことを特徴とする。

(ホ) 作用

本考案によれば、電源スイッチのオン時、前段の増幅器を安定動作させた後に後段の差動増幅器を動作させ、前記電源スイッチのオフ時、前記差動増幅器の動作を停止させた後に前記増幅器の動作を停止させ、これより、前記差動増幅器の出力からポップ音が発生するのを防止できる。

(ヘ) 実施例

本考案の詳細を図面に従って説明する。

図面は本考案回路を示す回路図である。

図面において、(1)(2)は差動トランジスタであり、前記差動トランジスタ(1)のベースは抵抗(3)及び電源(4)を介してアースされ、前記差動トランジスタ(2)のベースは抵抗(5)を介して前記抵抗(3)の一端と接続されている。(6)(7)は電流ミラー回路を構成するトランジスタであり、前記トランジスタ(6)(7)のコレクタは前記差動トランジスタ(1)(2)のコレクタと接続され、前記トランジスタ(6)(7)のエミッタは電源ライン(8)と接続されている。(9)は定電流源であり、前記電源ライン(8)と接続される。(10)(11)(12)は電流ミラー回路を構成するトランジスタであり、前記トランジスタ(10)のコレクタは前記定電流源(9)と接続され、前記トランジスタ(11)のコレクタは前記差動トランジスタ(1)(2)の共通エミッタと接続され、前記トランジスタ(10)(11)(12)のエミッタはアースされる。トランジスタ(13)は、ベースが前記差動トランジスタ(1)のコレクタと接続され、エミッタが前記電源ライン(8)と接続され、コレクタが抵抗(14)を介して前記差動トランジスタ(2)のベースと接続されると共に前記トランジスタ(12)のコレクタと接続される。前記構成より差動増幅器が構成されており、端子(15)に所定の信号が入力されると、該信号は前段の増幅器(25)によって増幅された後に後段の差動増幅器によって増幅され、出力される様になっている。

(17)は、電源(18)の供給をオンオフするための電源スイッチ、(19)は、容量が20 μ F程度のコンデンサ(第2の遅延回路)である。スイッチング回路としてのトランジスタ(20)は、ベースが抵抗(21)を介して前記電源ライン(8)と接続され、エミッタが前記電源(18)と接続され、コレクタが抵抗(22)を介してアースされる。また、スイッチング回路としてのトランジスタ(23)は、ベースが前記トランジスタ(20)のコレクタと接続され、コレクタが前記トランジスタ(10)(11)(12)のベースと接続され、エミッタがアースされる。(24)は、容量が2.2 μ F程度のコンデンサ(第1の遅延回路)である。以上の如く構成された本実施例において、前記電源(18)の定格電圧を3ボルトとし、前記増幅器(25)及び前記差動増幅器の動作限界電圧を、前記定格電圧の60%即ち1.8ボルトとする。

まず、電源スイッチ(17)をオン(閉成)すると、コン

デンサ (19) が電流 (18) によって一瞬にしてチャージされ、トランジスタ (20) (23) がオフし、コンデンサ (24) が、定電流源 (9) で定まる電流でチャージを開始する。コンデンサ (24) の両端電圧がトランジスタ (10) (11) (12) のベース・エミッタ間電圧0.65ボルトまでチャージされると、トランジスタ (10) (11) (12) がオンして前記差動増幅器はオンする訳であるが、ここで、コンデンサ (24) の両端電圧が増幅器 (25) の動作安定後に0.65ボルトとなる様に、コンデンサ (24) の容量は、定電流源 (9) で定まる電流に基づいて設定されている。従って、電源スイッチ (17) をオンしても、増幅器 (25) の動作が安定してから後段の差動増幅器がオンする為、電源スイッチ (17) のオン時の過渡状態において、増幅器 (25) の出力ノイズが後段の差動増幅器で増幅される誤動作がなくなり、これより、ポップ音の発生が防止されることになる。次に、電源スイッチ (17) をオフ (開放) すると、コンデンサ (19) がディスチャージを開始する。コンデンサ (19) の両端電圧が、ディスチャージによって2.35ボルトになると、トランジスタ (20) (23) がオンし、トランジスタ (10) (11) (12) がオフし、前記差動増幅器はオフする。ここで、前段の増幅器 (25) は、コンデンサ (19) の両端電圧が1.8ボルトに下降するまで不安定動作になることはない。従って、電源スイッチ (17) をオフしても、後段の差動増幅器がオフしてから前段の増幅器 (25) がオフする為、電源スイッチ (17) のオフ時の過渡状態において、増幅器 (25) の出力ノイズが後段の差動増幅器で

増幅される誤動作がなくなり、これより、ポップ音の発生が防止されることになる。尚、電源スイッチ (17) のオフ時においても、抵抗 (21) にはオフ電流 I_{off} が流れてしまう。そこで、抵抗 (21) の抵抗値を600k Ω 程度に設定すれば、オフ電流 I_{off} は約4 μ Aとなり、この程度の電流なら暗電流として無視できることになる。

以上より、電源をオン又はオフした時の過渡状態において、差動増幅器からポップ音が発生することが防止される。更に、コンデンサ (19) (24) の容量を小さくすることが可能な構成である為、本考案回路は、携帯用ヘッドフォンステレオ等の小型機器を更に小型軽量化するのに有効である。

尚、第1図回路は、コンデンサ (19) (24) を外付部品としてIC化することが可能である。

(ト) 考案の効果

本考案によれば、電源をオン又はオフした時の過渡状態において、差動増幅器からポップ音が発生するのを防止することが可能となる。更に、第1及び第2の遅延回路としてコンデンサを用いた場合、該コンデンサの容量を小さくできる為、本考案回路を携帯用ヘッドフォンステレオ等の小型機器に使用すれば、該小型機器を更に小型軽量化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

図面は本考案回路を示す回路図である。

(17) ……電源スイッチ、(18) ……電源、(19) (24) ……コンデンサ、(20) (23) ……トランジスタ。

